

EXHAUST RECIRCULATION DEVICE FOR DIESEL ENGINE

Patent Number: JP5133285
Publication date: 1993-05-28
Inventor(s): AIYOSHIZAWA EIJI; others: 01
Applicant(s):: NISSAN MOTOR CO LTD
Requested Patent: ☐ JP5133285
Application Number: JP19910295903 19911112
Priority Number(s):
IPC Classification: F02M25/07 ; F01N3/02
EC Classification:
Equivalents: JP2582972B2

Abstract

PURPOSE: To enable regeneration of a trap at the time of deceleration in an exhaust circulation device for a diesel engine.

CONSTITUTION: A means 92 which controls an exhaust circulation rate through an exhaust circulation control valve 4 and an intake throttle valve 8 is provided. In such an exhaust circulation device for a diesel engine, a regeneration means 93 which throttles an opening of the intake throttle valve 8 at the time of regenerating a trap 9 and a deceleration time control means 94 which throttles the opening of the intake throttle valve 8 and fully opens the exhaust circulation valve 4 when deceleration driving is carried out are provided.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

OFFICE OF THE
ATTORNEY GENERAL
WASHINGTON, D.C.
JAN 10 1964

DATE	TO	FROM
JAN 10 1964	ATTORNEY GENERAL	DEPT. OF JUSTICE
JAN 10 1964	ATTORNEY GENERAL	DEPT. OF JUSTICE
JAN 10 1964	ATTORNEY GENERAL	DEPT. OF JUSTICE

This Page Blank (uspto)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平5-133285

(43) 公開日 平成5年(1993)5月28日

(51) Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
F 0 2 M 25/07	5 7 0 L	8923-3G		
F 0 1 N 3/02	3 2 1 H	7910-3G		
F 0 2 M 25/07	5 7 0 G	8923-3G		

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願平3-295903

(22) 出願日 平成3年(1991)11月12日

(71) 出願人 000003997

日産自動車株式会社
神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地

(72) 発明者 相吉澤 英二

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産
自動車株式会社内

(72) 発明者 青山 俊一

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産
自動車株式会社内

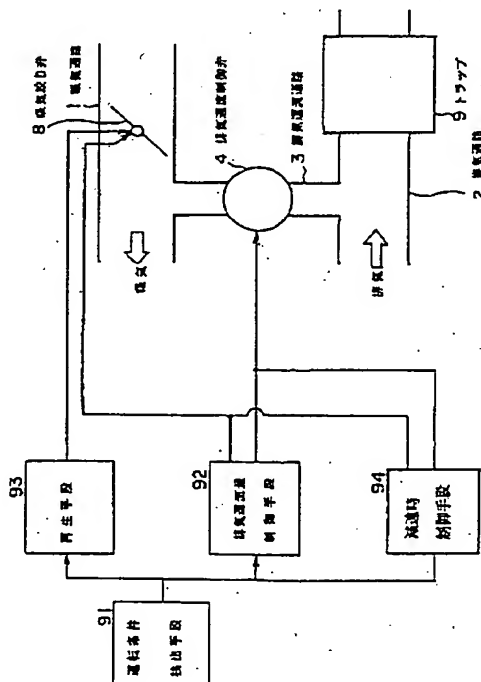
(74) 代理人 弁理士 後藤 政喜 (外1名)

(54) 【発明の名称】 ディーゼル機関の排気還流装置

(57) 【要約】

【目的】 ディーゼル機関の排気還流装置において、減速時にトラップの再生を可能とすること。

【構成】 排気還流制御弁4および吸気絞り弁8を介して排気還流量を制御する手段92とを備えるディーゼル機関の排気還流装置において、トラップ9の再生時に前記吸気絞り弁8の開度を絞る再生手段93と、減速運転が行われる場合に前記吸気絞り弁8の開度を絞るとともに排気還流制御弁4を全開にする減速時制御手段94とを備える。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 機関の吸気通路と排気通路とを結ぶ排気還流通路と、この排気還流通路に介装される排気還流制御弁と、同じく排気還流通路の合流部より上流側の前記吸気通路に介装される吸気絞り弁と、機関の運転条件を検出する手段と、検出された運転条件に基づき前記排気還流制御弁および吸気絞り弁を介して排気還流量を制御する手段とを備えるディーゼル機関の排気還流装置において、前記排気通路に介装され排気中のパーティキュレート10を捕集するトラップと、検出された運転条件に基づきこのトラップの再生時に前記吸気絞り弁の開度を絞る再生手段と、燃料供給が停止される減速運転状態を判定して前記吸気絞り弁の開度を絞るとともに前記排気還流制御弁を全開にする減速時制御手段を備えたことを特徴とするディーゼル機関の排気還流装置。

【請求項2】 前記排気通路の前記トラップより上流側に介装される排気絞り弁を備え、前記減速時制御手段は燃料供給が停止される減速運転状態を判定して前記吸気絞り弁の開度を絞るとともに前記排気還流制御弁を全開にし、かつ排気絞り弁の開度を絞る構成としたことを特徴とする請求項1記載のディーゼル機関の排気還流装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、ディーゼル機関の排気還流装置の改良に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 ディーゼル機関に備えられる排気還流装置は、運転状態に応じて不活性である排気ガスの一部を吸気系に還流させることにより、燃焼時の最高温度を下げてNO_xの生成を少なくするようになっている(特開昭58-72665号公報、同61-55358号公報、同61-205345号公報、参照)。

【0003】 一方で、排気通路に耐熱性フィルタ構造のトラップを備えて排気ガス中に含まれるカーボン等の微粒子であるパーティキュレートを捕集するディーゼル機関があり、トラップに捕集されたパーティキュレートを所定期間に燃焼させる再生装置を備え、パーティキュレートの堆積により排気圧力が過度に上昇しないようになっている。

【0004】 このトラップ再生装置として、例えば特開昭58-51235号公報に開示されたものは、吸気通路に吸気絞り弁が介装され、所定期間に吸気絞り弁の開度を減らすように構成されており、吸入空気量が減少することにより排気ガスの温度が上昇し、排気ガスの熱でトラップに捕集されたパーティキュレートが再燃焼するようになっている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、この種のトラップ再生装置を備えるディーゼル機関において、

トラップの再生時に減速運転が行われると、燃料の供給が止められるため、燃焼が行われずに筒内から排気通路に流出する排気ガスの温度が低下し、トラップの温度が低下して再生ができなくなる可能性が考えられた。

【0006】 本発明は上記の問題点に着目し、減速時にトラップの温度低下を防止することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】 第一の発明は、図1に示すように、機関の吸気通路1と排気通路2とを結ぶ排気還流通路3と、この排気還流通路3に介装される排気還流制御弁4と、同じく排気還流通路3の合流部より上流側の前記吸気通路2に介装される吸気絞り弁8と、機関の運転条件を検出する手段91と、検出された運転条件に基づき前記排気還流制御弁4および吸気絞り弁8を介して排気還流量を制御する手段92とを備えるディーゼル機関の排気還流装置において、排気通路2に介装され排気中のパーティキュレートを捕集するトラップ9と、検出された運転条件に基づきこのトラップ9の再生時に前記吸気絞り弁8の開度を絞る再生手段93と、燃料の供給が停止される減速運転時を判定して前記吸気絞り弁8の開度を絞るとともに前記排気還流制御弁4を全開にする減速時制御手段94とを備える。

【0008】 第二の発明は、図2に示すように、前記排気通路2の前記トラップ9より上流側に介装される排気絞り弁55を備え、前記減速時制御手段94は燃料供給が停止される減速運転状態を判定して前記吸気絞り弁8の開度を絞るとともに前記排気還流制御弁4を全開にし、かつ排気絞り弁55の開度を絞る構成とする。

【0009】

【作用】 トラップ9の非再生時は、排気還流制御手段92で算出された制御値により吸気絞り弁8および排気還流制御弁4の開度が制御され、機関運転条件に応じた排気還流量が得られ、NO_xの排出が抑えられる。

【0010】 トラップ9の再生時は、再生手段93により吸気絞り弁8の開度が絞られ、吸入空気量を減らして排気ガスの温度を上昇させることにより、トラップ9に捕集されたパーティキュレートを再燃焼させる。

【0011】 減速時制御手段94により再生時に燃料供給が停止される減速運転が判定されると、排気還流制御弁4を全開させることにより、排気通路2から排気還流通路3を通して吸気通路1に戻される排気還流量を増大させて、燃料供給の停止に伴って温度の低下する排気ガスがトラップ9に導入されることを抑制し、また減速時に排気ガスを排気還流通路3を介して循環させることにより排気ガスの温度低下を抑制して、トラップ9の再生を促す。

【0012】 また、第二の発明では、減速運転時に排気絞り弁55の開度も絞られるため、トラップ9に導入される排気ガス量を確実に低減することができる。

【0013】

【実施例】以下、本発明の実施例を添付図面に基づいて説明する。

【0014】図3は過給機付きディーゼル機関に備えられる排気還流装置の概略を示しており、排気通路2の下流側にはパーティキュレートを捕集するトラップ9が介装され、吸気通路1には排気還流通路3の合流部より上流側に吸気絞り弁8が介装される。吸気絞り弁8はステップモータ3.1を介して制御ユニット6.0からの信号により機関運転条件に応じて開閉駆動される。

【0015】排気通路2と吸気通路1を結ぶ排気還流通路3が設けられ、この排気還流通路3の途中にダイヤフラム式の排気還流制御弁4が介装される。排気還流制御弁4の負圧室4.6には負圧通路5が接続され、この負圧通路5は図示しないバキュームタンクからの負圧がオリフィス3.5を介して導入されるとともに、その一端が負圧制御弁6に接続しており、この負圧制御弁6で信号負圧が適宜に希釈されることによって、排気還流制御弁4の開度が制御される。

【0016】排気還流制御弁4は、排気還流通路3の途中に形成された弁座4.2に着座可能な弁体4.1が、弁座4.2より排気通路2側すなわち排気還流通路3の上流側に配置される。弁体4.2には円錐面状のシート面4.2aが形成される一方、弁体4.1には同じく円錐面状の座面4.1aが形成される。これにより、排気通路2の排気圧力が著しく上昇する運転条件でも、弁体4.1と弁座4.2間に画成される間隙4.0の開口面積を正確に制御できるようになっている。

【0017】排気還流制御弁4は、弁体4.1がロッド4.3を介してダイヤフラム4.5に連結される。ケーシング4.4内に介装されたダイヤフラム4.5によって、負圧室4.6と背圧室4.7が画成される。この実施例では背圧室4.7は穴4.9により大気圧が導入される。

【0018】ダイヤフラム4.5には、負圧室4.6内に圧縮状態で介装されたスプリング4.8によって所定のバネ荷重が付与され、弁体4.1が開弁方向に付勢されている。つまり、負圧室4.6に導かれる信号負圧が増大するのに伴ってダイヤフラム4.5がスプリング4.8を圧縮しながら弁体4.1を弁座4.2に引き寄せ、やがて着座させるようになっている。

【0019】図3にも示すように、負圧制御弁6は、排気圧力に応じた基本的な負圧制御を司る下部のダイヤフラム弁部3.2と、その制御特性をさらに所望の特性に変化させるための上部のステップモータ3.3とに大別される。

【0020】ダイヤフラム弁部3.2は、ケーシング3.4内に配設されたダイヤフラム3.5を主体としており、このダイヤフラム3.5によって排圧室3.6と希釈室3.7が画成されている。

【0021】排気還流通路3の排気還流制御弁4より吸気通路1側すなわち下流側にはオリフィス3.0が介装さ

れ、その間の圧力が排圧室3.6内に導入される。

【0022】ダイヤフラム3.5には、排圧室3.6内に圧縮状態で介装されたスプリング3.8によって所定のバネ荷重が付与されており、かつその希釈室3.7側に弁体3.9が取付けられている。

【0023】希釈室3.7は通路7を介して吸気絞り弁8より上流側の吸気通路1に連通し、希釈室3.7内には弁体3.9に対向してポート1.0が開口し、ポート1.0に前記負圧通路5が接続している。これにより、希釈室3.7には通路7を介して吸気絞り弁8の上流側から過給圧力が導入されるため、高過給時に排圧室3.6に導入される圧力が上昇してもダイヤフラム3.5が必要以上に押し上げられることを防止できる。

【0024】一方、ステップモータ3.3は、ケーシング1.2に固定された一對のステータ1.3と、ベアリング1.4、1.5を介して回転自在に支持されたロータ1.6とを有している。このステップモータ3.3は、ステータ1.3のコイルに制御ユニット6.0から所定のパルス信号を印加することで回転角がステップ的に制御される。

【0025】ロータ1.6は円筒状をなし、その内周面に雄ねじ1.7が形成されている。1.8はケーシング1.2のベアリング1.5の内周側に固定されたガイド部材、1.9はこのガイド部材1.8によって非回転かつ軸方向に摺動可能にガイドされたプランジャであって、このプランジャ1.9は、上部に雄ねじ2.0が形成されており、これが上記ロータ1.6の雄ねじ1.7に螺合している。つまり、このプランジャ1.9は、ステップモータ3.3の回転角に応じて軸方向に直線運動する構成となっている。プランジャ1.9の下端部には、円盤状のスプリングシート2.1がロックナット2.1aにより固定されている。

【0026】2.2はプランジャ1.9の作動をダイヤフラム3.5に伝達する中間部材2.2である。この中間部材2.2は、円盤状のスプリングシート部2.2aと、スプリングシート部2.2aの一側部からプランジャ1.9の軸方向に延びたプッシュロッド部2.2bとからなり、このプッシュロッド部2.2bがケーシング3.4の希釈室3.7の上面部分を貫通して配設されている。そして、スプリングシート部2.2aとスプリングシート2.1との間には補助スプリング2.3が圧縮状態で介装されており、これにより中間部材2.2のプッシュロッド部2.2bがダイヤフラム3.5の上部リテーナ2.4に圧接している。

【0027】ステップモータ3.3は、4ステップで1回転するものであり、この実施例では0~32の32ステップに作動範囲が定められている。図4はステップモータ3.3のステップ数が適宜な中間値にある状態を示しており、プランジャ1.9の先端と中間部材2.2とはある程度離れている。この状態では、ダイヤフラム3.5には排気圧力と吸気圧力との差圧が作用するとともに、セットスプリング3.8によって閉方向へ付勢され、かつ補助スプリング2.3によって開方向に付勢されている。したが

5

って、両スプリング38、23のバネ荷重によって定まる圧力（開弁圧）より差圧が低くなるとポート10が開放され、かつそれよりも差圧が大きくなるとポート10が閉じられる。

【0028】ここで、上記補助スプリング23のバネ荷重は、その上端を支持するスプリングシート21の位置に応じて変化するので、ステップモータ33が回転してスプリングシート21が上方に移動するとその開弁圧は低下し、逆にスプリングシート21が下方へ移動するとその開弁圧は上昇する。すなわち、ステップモータ33の回転角制御によってポート10の開閉特性を補正でき、これによって最終的な排気還流量特性を所望の特性にすることができる。図5はステップモータ33のステップ数に対応して得られる開弁圧の特性を図示したものである。

【0029】制御ユニット60は、図6のブロック図に示すように、CPU61、RAM63、ROM62、I/O（インターフェイス）64からなるマイクロコンピュータで構成され、I/O64には、運転条件検出手段として、エンジン回転数センサ65、アクセル開度センサ66、吸気温センサ67、排気温センサ68、吸気圧センサ69、水温センサ70、燃温センサ71からの信号が入力される。CPU61はROM62に記憶されたプログラムにしたがってI/O64からの情報を取り込み、演算処理し、燃料噴射時期および噴射量を制御する燃料噴射ポンプ73、排気還流量を制御する吸気絞り弁8、負圧制御弁6を制御するための制御量であるデータをI/O64にセットする。なお、RAM63はCPU61の演算処理に関連したデータを一時退避するために使われる。I/O64はCPU61から出力されたデータに基づき、燃料噴射ポンプ73と吸気絞り弁8および負圧制御弁6の制御を行う。

【0030】CPU61は、検出された運転条件に基づき排気還流制御弁4および吸気絞り弁8を介して排気還流量を制御する一方で、トラップ9の再生時に吸気絞り弁8の開度を絞り、燃料供給が停止される減速運転状態を判別して吸気絞り弁8の開度を絞るとともに排気還流制御弁4を全開にする制御を行う。

【0031】次に、CPU61における制御動作を図7のフローチャートを参照して説明する。

【0032】まず、ステップ101でエンジン回転数Ne、アクセル開度Acc、冷却水温Tw等の運転条件の諸データを読込む。

【0033】次に、ステップ102で読込んだデータを基に基本噴射量QN、基本噴射時期ITNを図8、図9に示す制御マップにしたがってそれぞれ算出する。

【0034】続いて、ステップ103でトラップ9の再生中か否かを判断する。なお、トラップ9の再生時期を決定する制御については、例えば本出願人により特願平1-339044号として出願されており、エンジン負

6

荷、回転数、走行距離、走行時間、燃料消費量等に基づいてパーティキュレートの捕集量を算出するか、あるいはトラップ9の前後差圧を検出して、パーティキュレートの捕集量が所定値以上になるのを判定してトラップ9の再生を行うようになっている。

【0035】もし、ステップ103で再生中でないと判断された場合には、ステップ104に進んで、吸気絞り弁8の基本開度WN、ステップモータ33基本のステップ数STEPを図10、図11に示す制御マップにしたがってそれぞれ算出し、ステップ108に進む。このようにして、図10の制御マップにしたがって吸気絞り弁8をエンジン回転数Neまたは燃料噴射量Qに応じて絞るとともに、図11の制御マップにしたがってステップモータ33のステップ数STEPをエンジン回転数Neまたは燃料噴射量Qに応じて増大して排気還流制御弁4の開弁特性が決められることにより、機関運転条件に応じた排気還流量が得られる。これにより、図1の排気還流量制御手段92が構成される。

【0036】もし、ステップ103で再生中であると判断された場合は、ステップ105で燃料カットが行われる減速状態か否かを判定する。

【0037】ステップ105で燃料カットが行われる減速時ではないと判断された場合は、ステップ106に進んで吸気絞り弁8の再生時の開度WS、ステップモータ33のステップ数STEP、吸気絞り弁8の開度補正開度ΔWNおよびステップモータ33の補正ステップ数ΔSTEPを図11、図12、図13、図14の制御マップにしたがってそれぞれを算出し、ステップ108に進む。

【0038】このように再生時は、図12の制御マップにしたがって吸気絞り弁8の開度がエンジン回転数Neまたは燃料噴射量Qに応じて絞られることにより、吸入空気量を減らして排気温度を上昇させ、トラップ9に捕集されたパーティキュレートを再燃焼させる。これにより、図1の再生手段93を構成する。

【0039】この再生時に、図11の制御マップにしたがってステップモータ33のステップ数STEPがエンジン回転数Neまたは燃料噴射量Qに応じて減少して排気還流制御弁4の開度が決められることにより、排気還流が行われ、再生中のNOx排出量を低減できる。

【0040】このとき、図14の制御マップにしたがって補正值ΔSTEPを決定し、ステップモータ33のステップ数STEPを非再生時に比べてエンジン回転数Neまたは燃料噴射量Qに応じて増大補正することにより、排気還流制御弁4の開度が減少して排気還流通路3の圧力が比較的小さくなる。また、図13の制御マップにより、吸気絞り弁8の開度が燃料噴射量Qが小さいほどさらに減少するように制御されることにより、吸入空気量も減少する。この結果、排気還流量と吸入空気量が減少することにより、トータルの吸入空気量が減って

7

8

排気温度を十分に上昇させることができるとともに、再生中のパーティキュレート排出量を低減できる。

【0041】ステップ105で燃料カットが行われる減速時であると判断された場合は、ステップ107に進んで吸気絞り弁8の開度Wを図12に示す再生時の開度WSの最小値Wminとし、ステップモータ33のステップ数STEPを0とする。これにより、図1の減速時制御手段94を構成する。

【0042】燃料カットが行われる再生時は、吸気絞り弁8の開度を最小値Wminに絞ることにより、新気の流入を抑制する一方で、ステップモータ33のステップ数STEPを0とすることにより、負圧制御弁6が開いて信号負圧が弱められ、排気還流制御弁4が全開される。これにより、排気通路2から排気還流通路3を通じて吸気通路1に戻される排気還流量を最大にして、減速時の燃料カットに伴って温度の低下した排気ガスがトラップ9に導入されることを抑制し、また減速時に排気ガスを排気還流通路3を介して循環させることにより排気ガスの温度の低下を抑制して、トラップ9に捕集されたパーティキュレートを再燃焼させる。この結果、トラップ9の目詰まりや溶損を防止することができる。

【0043】最後に、ステップ108で噴射量Q、噴射時期IT、吸気絞り弁8の開度W、ステップモータ33のステップ数STEPを算出し、所定のアドレスに格納し終了する。

【0044】次に、図15に示した他の実施例は、排気通路2のトラップ9より上流側に排気絞り弁55を介装するものである。

【0045】制御ユニット60は、トラップ9の再生時に減速運転が行われるのを判定して、排気還流制御弁4を全開にするとともに、排気絞り弁55の開度を図示しないアクチュエータを介して絞ることにより、トラップ9に導入される排気ガス量を確実に低減して、トラップ9に捕集されたパーティキュレートを再燃焼させる。

【0046】

【発明の効果】以上説明したように本発明は、トラップの再生時に燃料カットが行われる減速時を判定し、吸気絞り弁を最大に絞るとともに排気還流制御弁を全開にすることにより、排気ガスを排気還流通路を介して循環させて、減速時の燃料カットに伴って温度の低下する排気

ガスがトラップに導入されることを抑制して減速時にトラップの温度が低下することを防止し、トラップの再生を可能とし、トラップの目詰まりや溶損を防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】第一の発明のクレーム対応図である。

【図2】第二の発明のクレーム対応図である。

【図3】本発明の実施例を示す排気還流装置の概略構成図である。

【図4】同じく負圧制御弁の断面図である。

【図5】同じく負圧制御弁の開弁圧の特性図である。

【図6】同じく制御ユニットの詳細を表すブロック図である。

【図7】同じく排気還流量制御のフローチャートである。

【図8】同じく燃料噴射量の制御マップである。

【図9】同じく燃料噴射時期の制御マップである。

【図10】同じく吸気絞り弁開度の制御マップである。

【図11】同じくステップモータのステップ数の制御マップである。

【図12】同じくトラップ再生時の吸気絞り弁開度の制御マップである。

【図13】同じくトラップ再生時の吸気絞り弁補正開度の制御マップである。

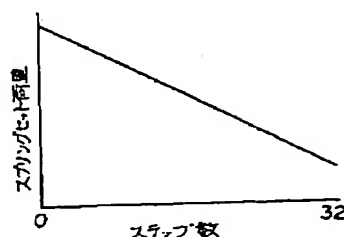
【図14】同じくトラップ再生時のステップモータの補正ステップ数の制御マップである。

【図15】他の実施例を示す排気還流装置の概略構成図である。

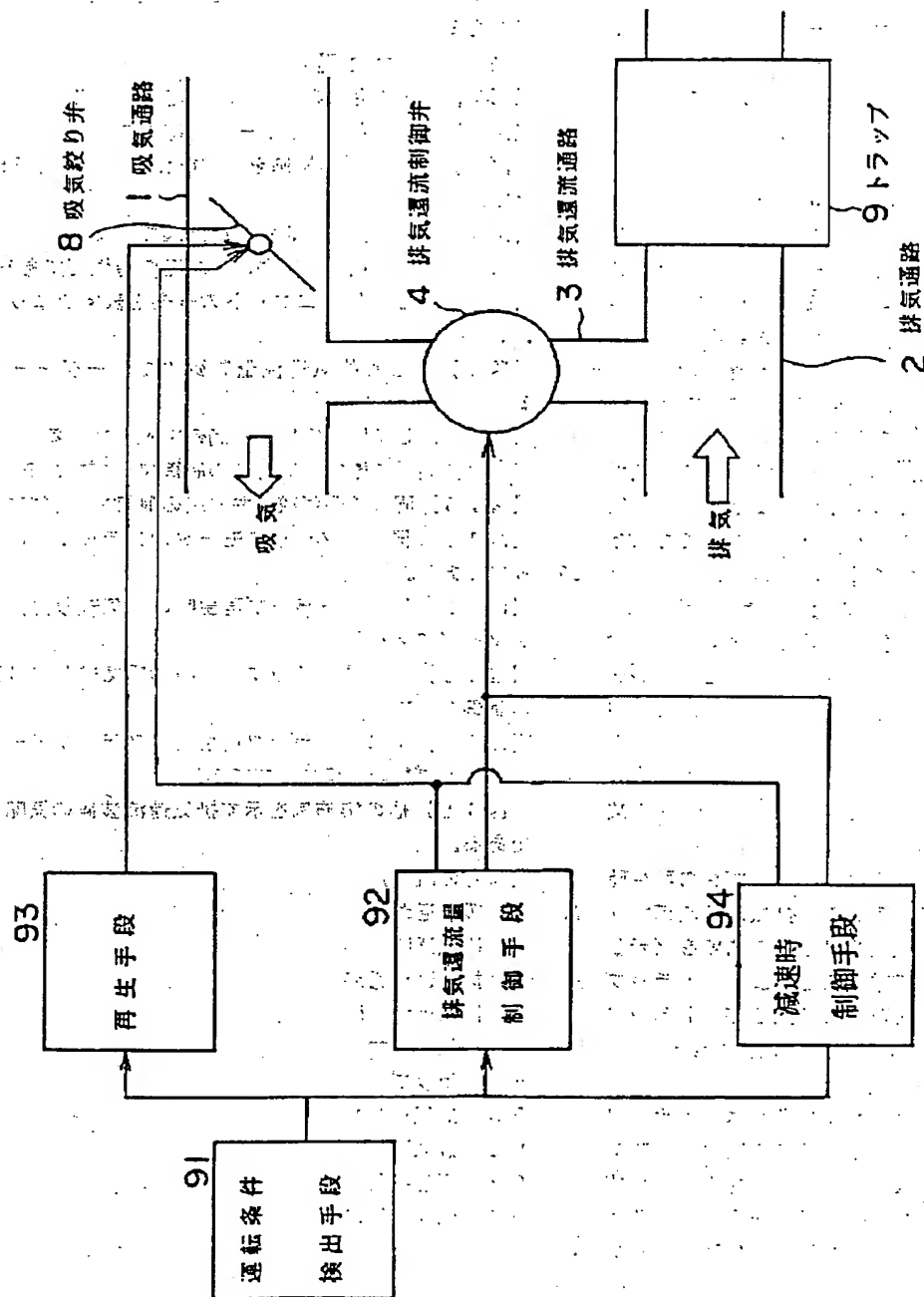
【符号の説明】

- 1 吸気通路
- 2 排気通路
- 3 排気還流通路
- 4 排気還流制御弁
- 8 吸気絞り弁
- 9 トラップ
- 55 排気絞り弁
- 92 排気還流量制御手段
- 93 再生手段
- 94 減速時制御手段

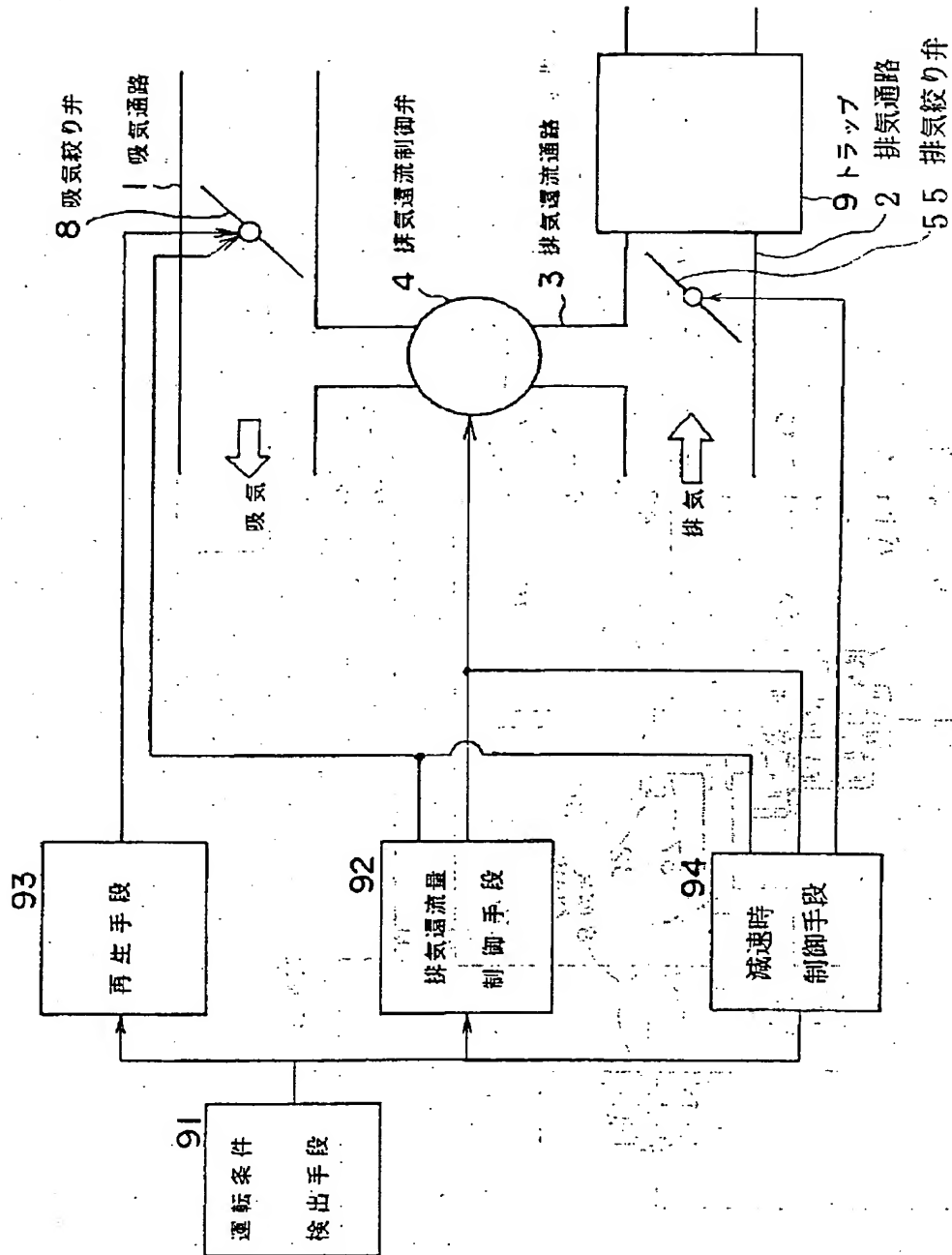
【図5】



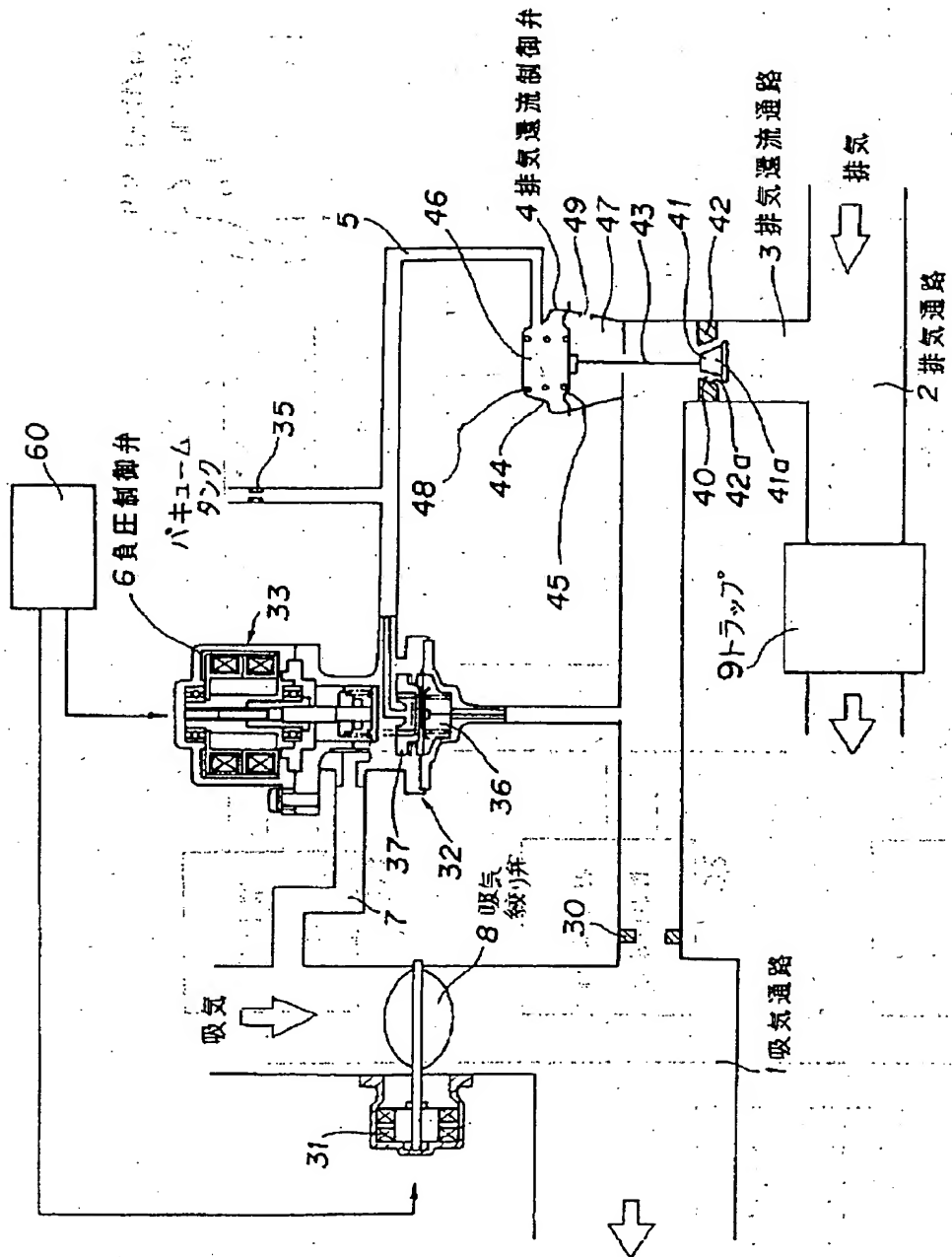
【図1】



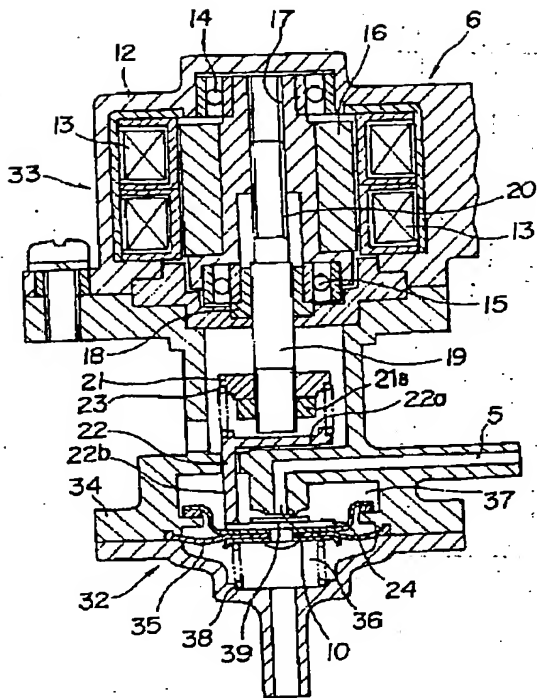
【図2】



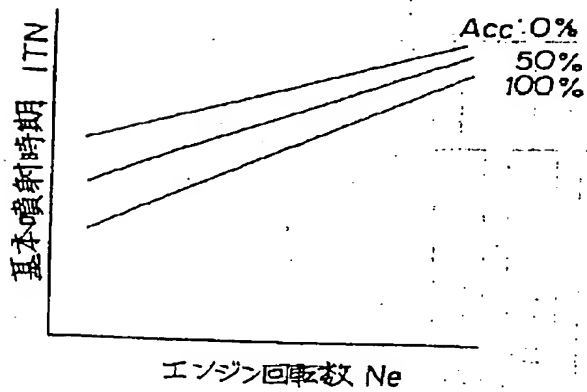
【図3】



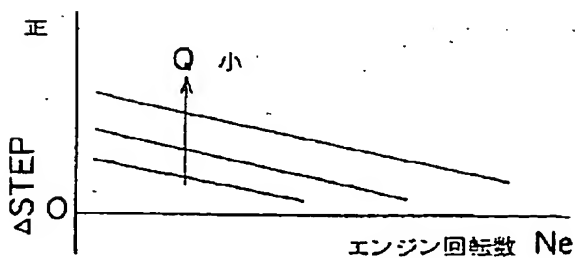
【図4】



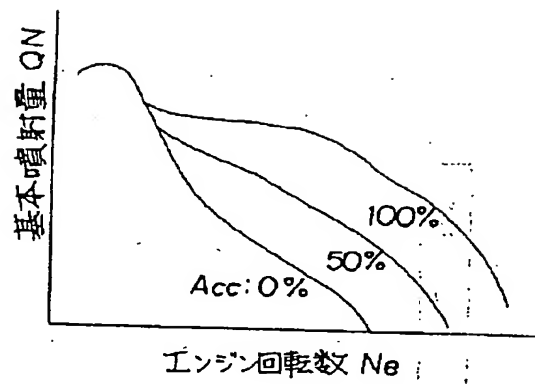
【図9】



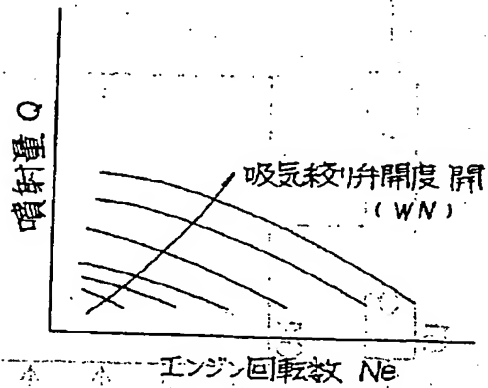
【図14】



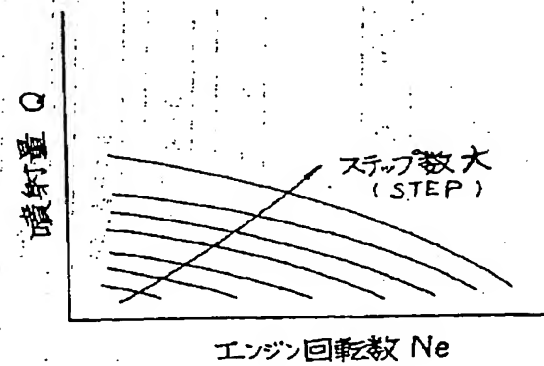
【図8】



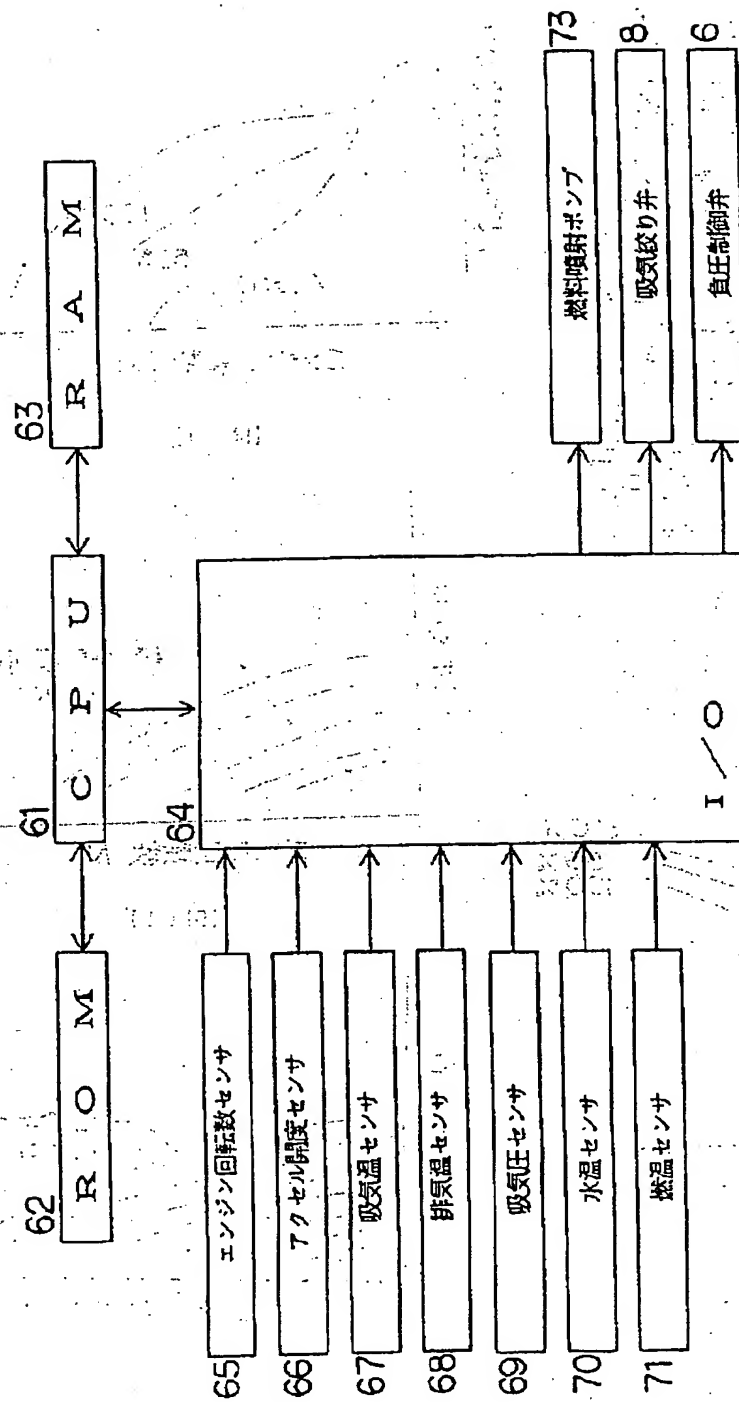
【図10】



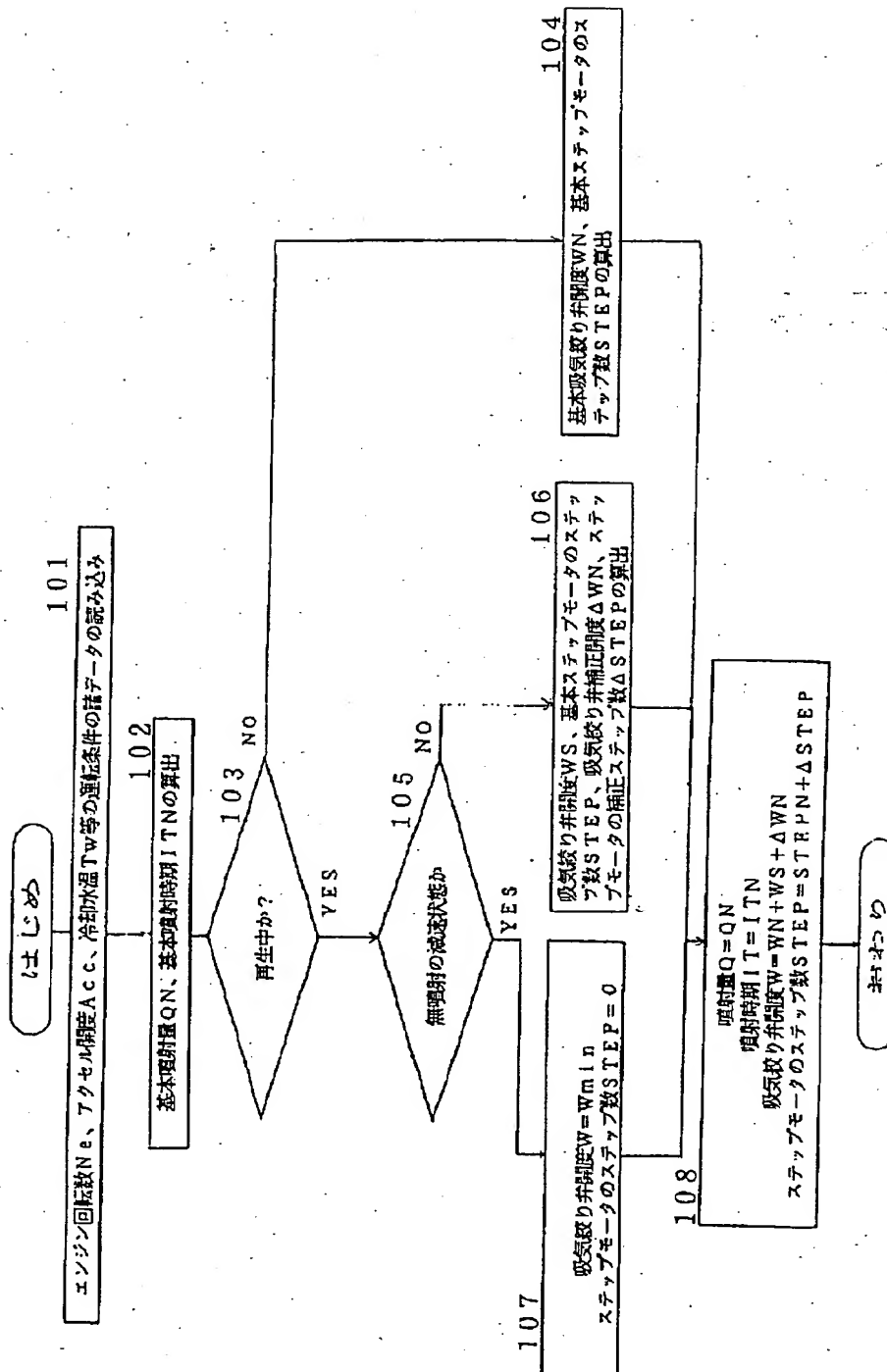
【図11】



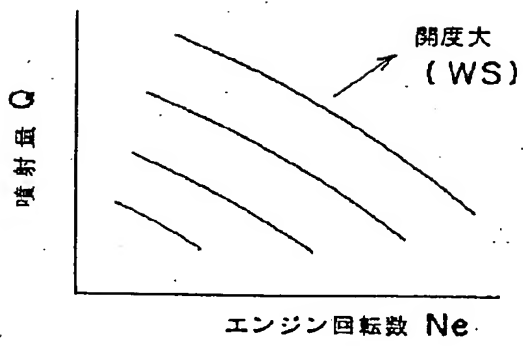
【図6】



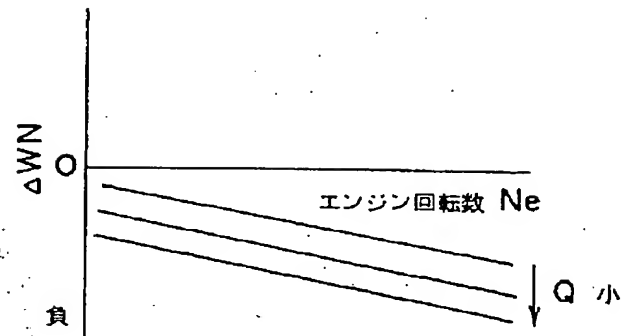
【図7】



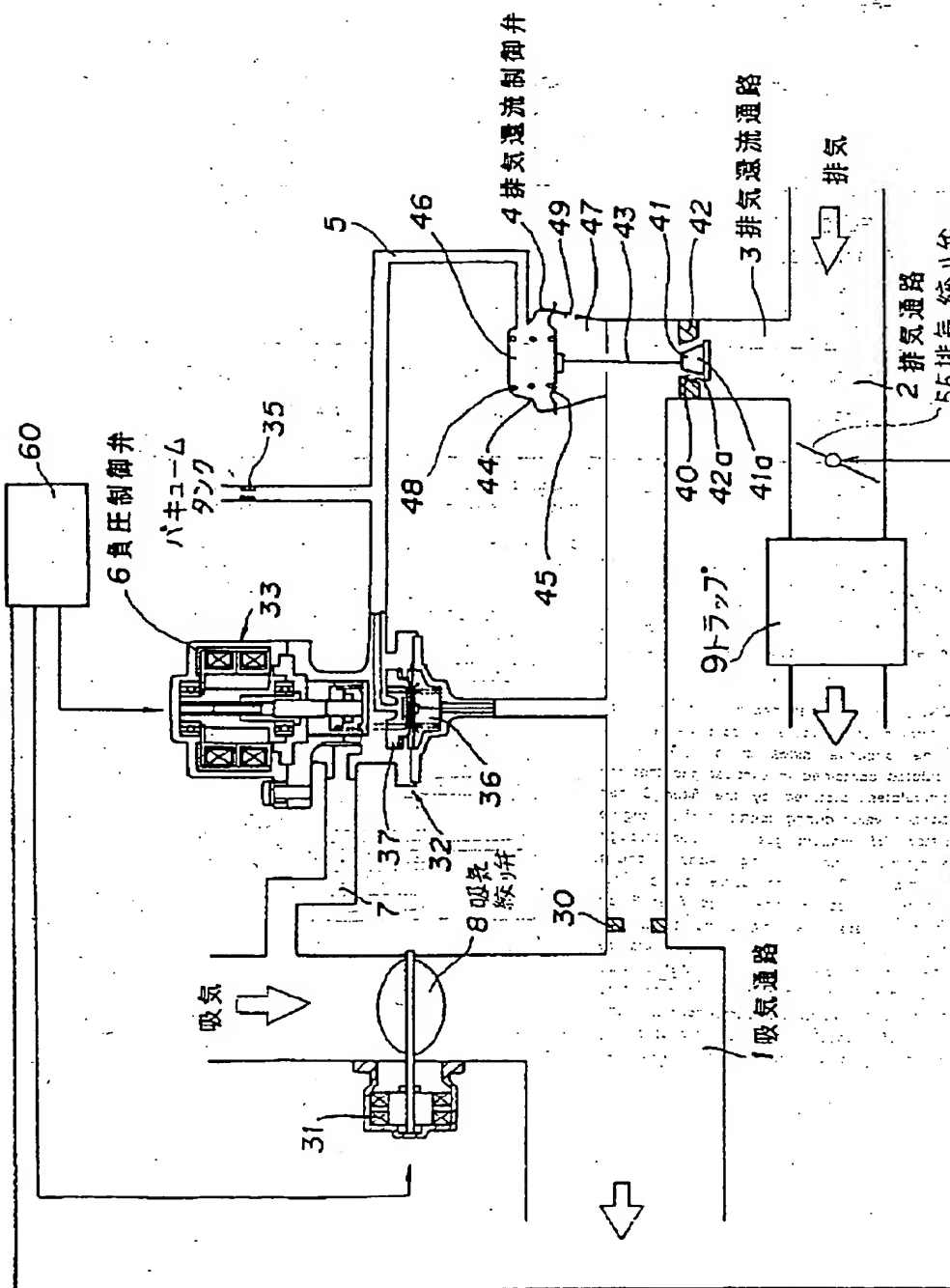
【図12】



【図13】



【図15】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

This Page Blank (uspto)